

# Элемент 1

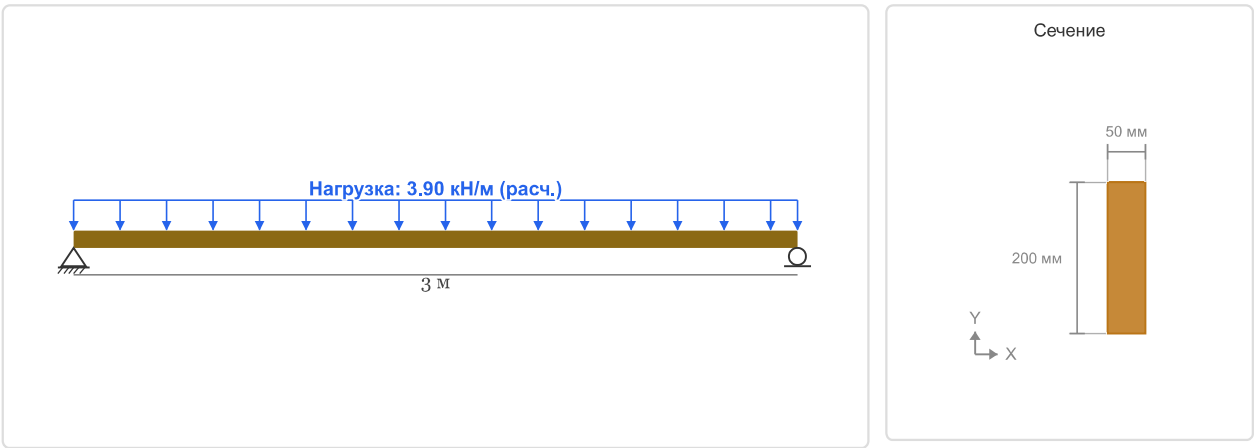
Проект: Презентационный  
Дата: 27.07.2026

Timba — расчёт деревянных конструкций  
СП 64.13330.2017 / СП 20.13330.2016

## МАТЕРИАЛЫ И СЕЧЕНИЕ

|                        |                        |                                                      |                                            |
|------------------------|------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Порода древесины       | Сосна / Ель            | Ри (изгиб)                                           | 21 МПа                                     |
| Сорт                   | 1 сорт                 | Рск (сдвиг)                                          | 2,7 МПа                                    |
| Сечение                | 50 × 200 мм            | Е <sub>0</sub>                                       | 10 000 МПа                                 |
| $W = b \cdot h^2 / 6$  | 333.3 см <sup>3</sup>  | Коеф. условий работы                                 | m <sub>b</sub> =1 · m <sub>t</sub> =1      |
| $I = b \cdot h^3 / 12$ | 3333.3 см <sup>4</sup> | мдл — режим нагружения (табл. 4)                     | 0.66 · режим Г (авто по составу сочетания) |
| $A = b \cdot h$        | 100 см <sup>2</sup>    | Р <sub>расч</sub> = Р <sub>и</sub> × ∏m <sub>i</sub> | 13.86 МПа                                  |
|                        |                        | ∏m <sub>i</sub> итого                                | 0.66                                       |

## СХЕМА БАЛКИ



Однопролётная балка, L = 3.00 м

## НАГРУЗКИ (НОРМАТИВНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ)

| № | Название | Форма         | Компоненты (qn)        | Σqn                    | γf   | qr        |
|---|----------|---------------|------------------------|------------------------|------|-----------|
| 1 | Нагрузка | Прямоугольная | D=1.00, L=2.00, S=2.00 | 5.00 кН/м <sup>2</sup> | 1.30 | 3.90 кН/м |

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТА

✓ ПРОХОДИТ

Прочность (изгиб) — п. 7.3 СП 64

|                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------|-----------|
| $\sigma = M_{\max} \cdot 10^6 / W$                        | 13.16 МПа |
| $R_{\text{расч}} = R_{\text{и}} \cdot \gamma_{\text{мi}}$ | 13.86 МПа |
| $\text{КИ} = \sigma / R_{\text{расч}}$                    | 95% ✓     |

Прочность (скалывание) — п. 7.11 СП 64

|                                                      |          |
|------------------------------------------------------|----------|
| $\tau = 1.5 \cdot Q_{\max} \cdot 10^3 / (b \cdot h)$ | 0.88 МПа |
| $R_{\text{ск}} \cdot \gamma_{\text{мi}}$             | 1.78 МПа |
| $\text{КИ} = \tau / R_{\text{ск}} \cdot \text{м}$    | 49.3% ✓  |

Смятие на опоре — п. 7.5 СП 64

|                                                                       |          |
|-----------------------------------------------------------------------|----------|
| $\sigma_{\text{см}} = R \cdot 10^3 / (b \cdot b_{\text{оп}})$ , оп. Б | 1.17 МПа |
| $R_{\text{см}} \cdot \gamma_{\text{мi}}$                              | 3.42 МПа |
| тсм — смятие поперёк (п. 6.9к, режим Г)                               | 1.15     |
| $\text{КИ} = \sigma_{\text{см}} / R_{\text{см}} \cdot \text{м}$       | 34.2% ✓  |

Устойчивость плоской формы — ф. 31 СП 64

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| $\sigma = M_{\max} \cdot 10^6 / W$                       | 13.16 МПа |
| фм (устойчивость плоской формы)                          | 1         |
| кф — коэф. формы эпюры (табл. Е.1)                       | 1         |
| $\text{фм} \cdot R_{\text{расч}}$                        | 13.86 МПа |
| $\text{КИ} = \sigma / (\text{фм} \cdot R_{\text{расч}})$ | 94.9% ✓   |

Прогиб — СП 20 прил. Д, Табл. Д.1

| Параметр                                                                                                                  | Значение |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| $f_{\max}$ (эстетико-психолог., Д.1 поз.2а) = $L/273$                                                                     | 10.99 мм |
| — от изгиба                                                                                                               | 10.12 мм |
| — от сдвига                                                                                                               | 0.86 мм  |
| Предельный прогиб $L/150$ (по СП 20 прил. Д)                                                                              | 20 мм    |
| $\text{КИ} = f / f_{\text{lim}}$                                                                                          | 54.9% ✓  |
| эстетико-психолог. (Д.1 поз.2а): $D + L + 0.35 \cdot \text{кратк} + 0.5 \cdot \text{снег}$ , без ветра; полная ползучесть |          |

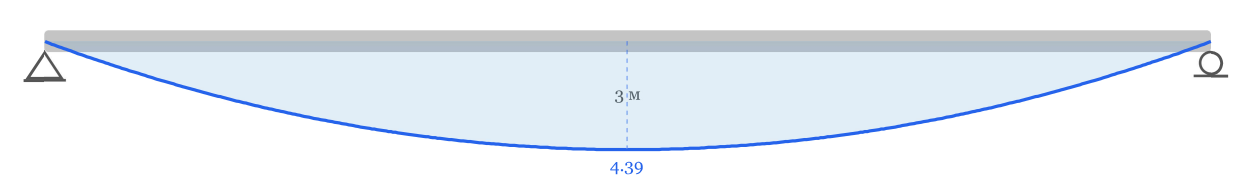
$M_{\max} = 4.388 \text{ кН} \cdot \text{м} \cdot Q_{\max} = 5.85 \text{ кН} \cdot R_{\text{a}} = 5.85 \text{ кН} \cdot R_{\text{b}} = 5.85 \text{ кН}$

УСИЛИЯ ПО КОМБИНАЦИЯМ НАГРУЗОК

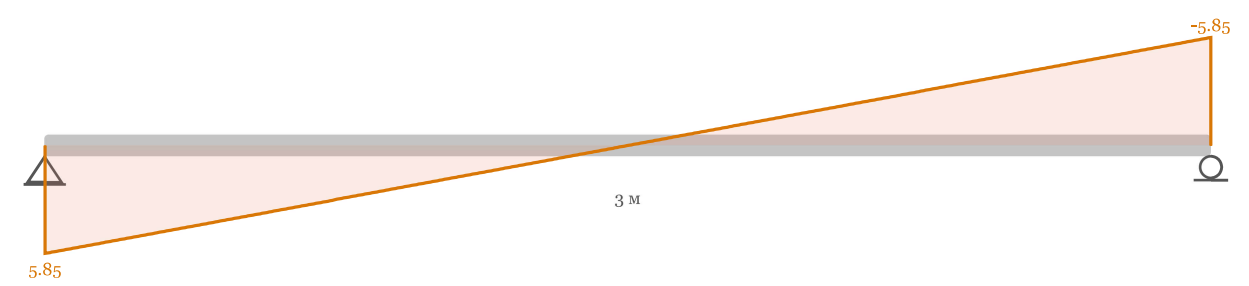
| Комбинация | Описание                       | Режим / тдл | $M_{\max}$ , кН·м | $Q_{\max}$ , кН | КИ изгиб | КИ сдвиг |
|------------|--------------------------------|-------------|-------------------|-----------------|----------|----------|
| 1          | Осн. комб., ведущая группа «S» | Г тдл 0.66  | 4.388             | 5.85            | 95% ✓    | 49.3% ✓  |

ЭПЮРЫ

Эпюра моментов M



Эпюра поперечных сил Q



Эпюра прогибов f

